



PCT/FR99/02799

09/830232

REC'D 29 NOV 1999

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

FR99/2799

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

17 NOV. 1999

Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**This Page Blank (uspto)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **13 NOV. 1998**

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **98 14438 -**

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

DATE DE DÉPÔT **13 NOV. 1998**

**I. N. P. I.  
RENNES**

**1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

**Patrice VIDON  
Cabinet Patrice VIDON  
Immeuble Germanium  
80 avenue des Buttes de Coësmes  
35700 RENNES**

n° du pouvoir permanent : 5154      références du correspondant : 02.99.38.23.00      téléphone

**2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle**

☒ brevet d'invention      ☐ demande divisionnaire  
☐ certificat d'utilité      ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☐ demande initiale  
☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°      date

**Établissement du rapport de recherche**

☐ différé      ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui      ☐ non

**Titre de l'invention (200 caractères maximum)**

**Dispositif et procédé de réception à au moins deux voies de réception, et utilisation correspondante.**

**3 DEMANDEUR (S)** n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

**1. FRANCE TELECOM**

**2. TELEDIFFUSION DE FRANCE**

Forme juridique

**Société Anonyme**

**Société Anonyme**

Nationalité (s) **Française**

Adresse (s) complète (s)

**1. 6, place d'Alleray 75015 PARIS**

**2. 10, rue d'Oradour-sur-Glane  
75732 Paris Cédex 15**

Pays

**FRANCE**

**FRANCE**

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

**4 INVENTEUR (S)** Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui      ☒ non      Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

**5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

☐ requise pour la 1ère fois      ☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

**6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE**

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

**7 DIVISIONS** antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

**8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE**  
(nom et qualité du signataire)

**P. VIDON  
(CPL 971250)**

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

*[Signature]*

*[Signature]*



# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98/4438

TITRE DE L'INVENTION :

**Dispositif et procédé de réception à au moins deux voies de réception, et utilisation correspondante.**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**Patrice VIDON**  
**Cabinet Patrice VIDON**  
**Immeuble Germanium**  
**80 avenue des Buttes de Coësmes**  
**35700 RENNES**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- **M. Erwan LAUNAY**  
**4 square du Roi Arthur**  
**35000 RENNES**

- **M. Bertrand SUEUR**  
**22 rue du Parc**  
**35135 CHANTEPIE**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

**le 13 novembre 1998**  
**P. VIDON (CPI 92-1250)**

**Dispositif et procédé de réception à au moins deux voies de réception, et utilisation correspondante.**

Le domaine de l'invention est celui de la réception de signaux numériques, dans des récepteurs mettant en oeuvre au moins deux voies de réception distinctes, c'est-à-dire deux voies alimentées par des flux de données distincts mais  
5 acheminant (au moins partiellement) les mêmes symboles source.

Ainsi, l'invention s'applique en particulier aux récepteurs mettant en oeuvre la diversité d'antennes, chaque antenne recevant le même signal émis, mais avec des perturbations éventuellement différentes, les canaux de transmission étant  
10 distincts. Plus généralement, l'invention s'applique dans tous les cas où deux flux de données distincts portant les mêmes symboles source sont disponibles (que ces flux soient similaires, ou transmis sur des bandes fréquentes et/ou dans des canaux différents, codés et/ou modulés de façons différentes, ...).

Un domaine d'application particulier de l'invention est celui de la diffusion hertzienne de signaux de télévision numérique (par exemple selon la norme en  
15 cours de développement DVB-T ou le projet dTTb), notamment à destination de récepteurs mobiles ou portables.

Dans cette situation, on a déjà proposé d'utiliser des techniques de diversité d'antennes. Ces techniques reposent sur la réception simultanée, sur plusieurs  
20 antennes, d'un même signal émis. On espère que, comparativement à un récepteur à antenne unique (sans diversité d'antennes), toutes les voies ne subissant pas les mêmes perturbations liées au canal de transmission, on pourra décoder de façon plus satisfaisante le signal obtenu en recombinaison des signaux présents sur chaque antenne.

Cette recombinaison est réalisée par « pondération-sommation », c'est à  
25 dire en calculant à chaque instant une combinaison linéaire des signaux issus de chaque antenne. Cela peut être réalisé selon plusieurs approches se distinguant par le mode de calcul des pondérations associées.

La technique de combinaison à gain identique (Equal Gain Combining, EGC) somme les signaux en phase, la technique de combinaison par sélection  
30

(Selection Combining, SC) sélectionne le signal de plus fort rapport signal à bruit, la technique de combinaison à rapport maximal (Maximum Ratio Combining, MRC) pondère les signaux par le rapport de l'amplitude de leur atténuation et de la puissance du bruit additif que le canal leur fait subir, avant de  
5 les sommer en phase.

Il existe également des approches mettant en œuvre un filtrage adaptatif de type gradient (employées aussi en égalisation), mais elles sont réputées complexes à mettre au point et trop lentes à converger pour bon nombre d'applications.

10 La technique de combinaison à rapport maximal (MRC) maximise (dans l'hypothèse de signaux subissant une atténuation (liée au canal) et un bruit additif (lié aux premiers étages d'amplification) indépendants) le rapport signal à bruit moyen obtenu après recombinaison et conduit à des résultats supérieurs à ceux des techniques d'EGC et de SC. C'est cette technique que l'on préfère généralement  
15 employer.

On trouve ainsi dans la littérature de nombreux exemples de systèmes de transmission employant une diversité d'antennes. Selon ces techniques connues la « pondération-sommation » est réalisée avant démodulation voire même avant le tuner (en radio-fréquences (RF)), afin que le récepteur ainsi obtenu ne  
20 contienne au total qu'un seul tuner, ce dernier étant un composant coûteux.

Cette approche est relativement bien adaptée au cas de signaux bande étroite (c'est-à-dire subissant sensiblement la même atténuation sur toute leur bande passante). L'emploi de ces techniques sur des signaux large bande peut en revanche se révéler fortement sous-optimal, notamment du fait du risque  
25 d'évanouissements ou de perturbations sélectifs, n'affectant qu'une partie de la bande de fréquence concernée.

Par ailleurs, la technique MRC nécessitant une estimation du canal et la mise en phase des signaux, on renonce souvent à l'employer au profit de la technique SC. Mais, dans tous les cas où un problème de synchronisation du  
30 démodulateur lors du basculement d'une voie de réception à l'autre peut se poser.

On connaît également, par le document intitulé intitulé intitulé « Antenna Diversity for Digital Video Broadcasting » (J. G. W. Janssen et al. - document dTTb/WP3.2/Philips/24)), un système effectuant une recombinaison par sélection après démodulation multiporteuse (démodulation OFDM). Cette  
5 technique s'avère peu efficace en pratique, et son développement n'a pas été poursuivi.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un dispositif et  
10 un procédé de réception exploitant au moins deux voies de réception, par exemple sous la forme d'une diversité d'antennes, qui soient plus efficaces, en termes de qualité de recombinaison, et donc de décodage final, que les techniques connues, notamment pour des signaux large bande.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif et un tel  
15 procédé, qui soient simples à mettre en oeuvre, sans nécessiter d'adaptation complexe des structures des récepteurs connus.

Notamment, un objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif et un tel procédé, qui exploitent les informations déjà disponibles dans les récepteurs, et qui soient en conformité avec les normes en cours de développement.

20 Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un dispositif de réception mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et  
25 une information de confiance de voie correspondante. Selon l'invention, ce dispositif de réception comprend des moyens de combinaison desdites valeurs estimées de voie en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.

Ainsi, selon l'invention, les opérations de « pondération-combinaison » sont effectuées juste avant le décodage à entrées pondérées. Le résultat est optimisé, puisqu'il tient compte des informations de confiance. La technique est simple à mettre en oeuvre, les informations exploitées étant déjà disponibles dans le récepteur.

De façon avantageuse, lesdits moyens d'estimation comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.

Il est clair cependant que d'autres types d'informations de confiance peuvent être utilisées.

Préférentiellement, lesdits moyens de combinaison associent à chacune desdites valeurs estimées adaptées une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie. Celles-ci alimentent ensuite le décodeur à entrées pondérées.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

$N$  est le nombre de voies.

Dans ce cas, ladite information de confiance adaptée peut avantageusement être calculée de la façon suivante :

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

Les flux de données selon l'invention peuvent être de différents types. Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, au moins un desdits flux de données est transmis à l'aide d'une modulation multi-porteuse.



En effet, comme on le verra par la suite, l'invention est particulièrement bien adaptée à ce type de modulation.

Dans ce cas, lesdits symboles source peuvent être acheminés par un sous-ensemble de l'ensemble des porteuses mises en oeuvre par ladite modulation multi-porteuse.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif met en oeuvre au moins deux antennes (diversité d'antennes), alimentant des voies de réception distinctes.

L'invention est notamment bien adaptée aux dispositifs présentant une structure générale à trois niveaux :

- un premier module assurant la mise en forme et la démodulation du signal reçu, pour chacune desdites voies de réception ;
- un deuxième module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites informations de confiance correspondantes, pour chacune desdites voies de réception ;
- un troisième module unique alimenté par lesdits seconds modules, et assurant notamment la combinaison délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.

L'invention concerne également le procédé de réception mis en oeuvre par le dispositif décrit ci-dessus.

Un tel procédé, qui met en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, comprend selon l'invention une étape de combinaison desdites valeurs estimées de voies délivrées par chacune desdites voies en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.

L'invention concerne encore l'utilisation d'un dispositif de et/ou du procédé décrits ci-dessus, notamment pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :

- diffusion de signaux de télévision numérique ;
- 5 - diffusion de signaux audio-numériques ;
- radio-téléphonie ;
- transmission de signaux de données.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et de la figure unique annexée. Cette figure présente un schéma synoptique simplifié d'un récepteur, dans le cas particulier d'une modulation COFDM et d'une diversité à deux antennes (seul le traitement de la porteuse  $k$  étant illustré).

15 Comme indiqué précédemment, une caractéristique essentielle de l'invention est l'exploitation des informations destinées à un décodeur à entrées pondérées, présent dans la suite de la chaîne de traitement. On rappelle ci-après rapidement le principe de cette technique.

Soit  $\hat{x}_n$ , une estimation du  $n^{\text{ième}}$  symbole à décoder et  $cnfd_n$ , une mesure de confiance dans cette estimation. Par décodage à entrées pondérées, nous désignons tout système de décodage qui à partir d'un ensemble de couples  $\{(\hat{x}_n, cnfd_n)\}_n$ , décode finalement un ensemble de symboles  $\{\hat{c}_n\}_n$  en cherchant à minimiser :

$$\sum_n cnfd_n \times dist(\hat{c}_n - \hat{x}_n) \quad (1)$$

25 où  $dist$  est une distance.

Un tel décodeur est souvent employé pour le décodage de codes correcteurs d'erreurs et permet par exemple le décodage à décision douces d'un code convolutif. Il est le plus souvent réalisé sous la forme d'un décodeur de Viterbi (qui permet de réaliser l'optimisation de l'équation (1) avec une complexité réduite).

Une des particularités de l'invention est de réaliser l'opération de « pondération-sommation » des différentes voies juste avant ce décodage à entrées pondérées, donc après le passage dans le tuner, après une éventuelle estimation du canal et surtout après une séparation des porteuses réalisée par une éventuelle démodulation multi-porteuses. Cela présente plusieurs avantages :

- cela permet, lors de la recombinaison des signaux provenant des différentes antennes, de travailler sur des signaux déjà démodulés (aucun problème de synchronisation ou de remise en phase des signaux n'apparaît alors) et de profiter des renseignements fournis par une éventuelle estimation de canal ;
- lorsqu'une modulation multi-porteuse est utilisée, et même dans le cas de l'émission d'un signal large bande (nécessaire par exemple pour transmettre les haut débits nécessaires à la transmission de signaux de télévision numérique), cela permet de travailler sur des signaux bande étroite.

Selon l'invention, la recombinaison est effectuée à l'aide d'un adaptateur placé en entrée du décodeur à entrées pondérées. Cet adaptateur exploite l'information de confiance affectée à chaque estimation délivrée par chaque voie, pour délivrer au décodeur à entrées pondérées une estimation globale optimisée (estimation adaptée), affectée elle-même d'une confiance adaptée.

Ainsi, la pondération affecte sélectivement chaque symbole reçu (et non la globalité du signal). Aucune information supplémentaire, par rapport à un récepteur classique, n'est nécessaire.

Comme cela apparaît dans l'exemple décrit ci-dessous, cette approche est bien adaptée aux systèmes multiporteuses, les données portées par chaque porteuse étant pondérées indépendamment. Il est clair cependant qu'elle peut s'appliquer également aux systèmes monoporteuses.

La figure unique présente un schéma synoptique simplifié d'un récepteur d'une modulation COFDM, mettant en oeuvre une diversité à deux antennes. Il

est aisé de généraliser ce principe à plus de deux antennes, et plus généralement à deux ou plusieurs voies, telles que définies plus haut.

Par COFDM on entend notamment, dans ce mode de réalisation, l'association d'un code convolutif (dit code interne), d'un code en bloc (dit externe) et d'une modulation multi-porteuse OFDM. Un exemple d'un tel système est décrit pour la diffusion de télévision numérique hertzienne dans la norme DVB-T (voir par exemple le document ETSI « Digital Video Broadcasting (DVB) ; Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television (DVB-T) », Draft ETS 300744, mars 1997).

On décrit uniquement par la suite, par simplification, le traitement du  $n^{\text{ième}}$  symbole émis, porté par la porteuse  $k$ , soit  $x_k(n)$ .

Le récepteur comprend deux voies  $10_1$  et  $10_2$ , comprenant chacune une antenne  $101_1$ ,  $101_2$ , et un tuner  $102_1$ ,  $102_2$ , un convertisseur analogique-numérique CAN  $103_1$ ,  $103_2$ , un module de démodulation multiporteuse  $104_1$ ,  $104_2$  et un module d'estimation  $105_1$ ,  $105_2$ .

Ces différents éléments sont connus, et il n'est pas nécessaire de les décrire plus en détail. Le symbole  $x_k(n)$  est reçu par chacune des antennes, et traité indépendamment par chacune des voies  $10_1$  et  $10_2$ . Ainsi, chacun des modules de démodulation  $104_1$ ,  $104_2$  délivre l'information correspondante  $y_{1,k}(n)$  et  $y_{2,k}(n)$ , à partir desquelles les modules d'estimation  $105_1$  et  $105_2$  produisent :

- une estimation de voie :  $\hat{x}_{1,k}(n)$  et  $\hat{x}_{2,k}(n)$  ;
- une information de confiance de voie :  $cnfd_{1,k}(n)$  et  $cnfd_{2,k}(n)$ .

En d'autres termes, le signal en sortie de chaque antenne subit toutes les transformations assurées par un récepteur classique, jusqu'au décodage à entrées pondérées (exclu). On obtient alors pour chaque voie  $i$  une estimation bruitée  $\hat{x}_{i,k}(n)$  des symboles transmis sur le canal, et une valeur de confiance  $cnfd_{i,k}(n)$  dans cette estimation.

On pourra se reporter au document dTTb Module 3 (dTTb/M3/284 « System Specification for the Second dTTb Demonstrator », dTTb Module 3, Version 2.2, février 1996.) et à la norme DVB-T pour avoir un exemple de

mode de calcul de ces confiances et estimations ainsi que de la mise en œuvre du décodage à entrées pondérées associé.

Les informations  $\hat{x}_{i,k}(n)$  et  $cnfd_{i,k}(n)$  alimentent un module d'adaptation 11, élément nouveau selon l'invention, qui fournit au décodeur à entrées pondérées 12 une estimation et une confiance adaptée (optimisée).

Le décodage fonctionnant de façon synchrone sur chaque voie, une estimation améliorée des symboles transmis sur le canal,  $\hat{x}_{Adap,k}(n)$ , est obtenue en calculant la somme des estimations précédemment obtenues, pondérées par leur confiances respectives. La confiance  $cnfd_{Adap,k}(n)$  associée à cette estimation est égale à la somme des confiances.

L'adaptateur 11 effectue donc les opérations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} cnfd_{Adap,k}(n) &= \sum_i cnfd_{i,k}(n) \\ \hat{x}_{Adap,k}(n) &= \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \times \hat{x}_{i,k}(n) \right) / \left( \sum_i cnfd_{i,k}(n) \right) \end{aligned} \right\} \forall k \text{ porteuse}, \forall n \text{ entier}$$

Bien sûr, il ne s'agit que d'un exemple, et d'autres méthodes de pondération peuvent être utilisées. Il est également possible de tenir compte d'autres informations (représentatives par exemple du type de données, d'une spécificité du canal, d'un taux d'erreur, ...) pour optimiser ces opérations.

Ensuite, le décodeur à entrées pondérées 12 assure classiquement le décodage du code interne. Toujours classiquement, le traitement se poursuit par le décodage du code externe 13, puis le décodage source 14.

Dans le cas particulier d'un décodage de Viterbi classique, ne prenant pas en compte l'estimation du canal, le recours à une décision « douce » est équivalent à l'utilisation d'une valeur estimée « dure » du symbole transmis, associée à une mesure de confiance dans cette estimation. Cette confiance est alors, par exemple, fonction de la loi (supposée) du bruit affectant la

transmission et de la distance entre la valeur estimée « douce » et la valeur estimée « dure » choisie.

Ainsi, la notion de « valeur estimée de voie » selon l'invention peut être indifféremment douce ou dure. Par ailleurs, l'information de confiance peut être  
5 de tout type adéquat, et non exclusivement issue d'une estimation de canal.

Comme déjà mentionné, l'invention s'applique à toutes les situations où plusieurs voies doivent être traitées, et notamment pour le traitement de P de N flux de données traités provenant d'un signal transmis par modulation multi-  
10 porteuses (distinct ou pas pour chaque flux) et contenant l'information transportée par un sous-ensemble (pas forcément identique pour chaque flux) de l'ensemble des porteuses mises en œuvre dans ce signal.

## REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif de réception mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies comprenant des moyens d'estimation, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de combinaison desdites valeurs estimées de voie en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.
- 2 - Dispositif de réception selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens d'estimation comprennent des moyens d'estimation du canal de transmission, délivrant lesdites informations de confiance de voie.
- 3 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de combinaison associent à chacune desdites valeurs estimées adaptées une information de confiance adaptée, fonction desdites informations de confiance de voie.
- 4 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite valeur estimée adaptée est calculée de la façon suivante :

$$\hat{x}_{Adap,n} = \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \times \hat{x}_{i,n} \right) / \left( \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n} \right)$$

où :  $\hat{x}_n$  est la valeur estimée du symbole reçu sur la voie  $i$  ;

$cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance de voie correspondante ; et

$N$  est le nombre de voies.

- 5 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que ladite information de confiance adaptée est calculée de la façon suivante :

$$cnfd_{Adap,n} = \sum_{i=1}^N cnfd_{i,n}$$

où :  $cnfd_{i,n}$  est l'information de confiance associée à la voie  $i$  ; et

$N$  est le nombre de voies.

- 6 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'au moins un desdits flux de données est transmis à l'aide d'une modulation multi-porteuse.
- 7 - Dispositif de réception selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits symboles source sont acheminés par un sous-ensemble de l'ensemble des porteuses mises en oeuvre par ladite modulation multi-porteuse.
- 8 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il met en oeuvre au moins deux antennes, alimentant des voies de réception distinctes.
- 9 - Dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chacune desdites voies de réception comprend un premier module assurant la mise en forme et la démodulation du signal reçu et un second module assurant la détermination desdites valeurs estimées de voie et desdites informations de confiance correspondantes, ledit dispositif comprenant en outre un module unique alimenté par lesdits seconds modules, et assurant notamment la combinaison délivrant lesdites valeurs estimées adaptées et un décodage à entrées pondérées alimenté par lesdites valeurs estimées adaptées.
- 10 - Procédé de réception mettant en oeuvre au moins deux voies de réception alimentées par des flux de données acheminant chacun les mêmes symboles source, chacune desdites voies mettant en oeuvre une étape d'estimation du canal de transmission, associant à chaque symbole source reçu une valeur estimée de voie et une information de confiance de voie correspondante, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de combinaison desdites valeurs estimées de voies délivrées par chacune desdites voies en une valeur estimée adaptée, ladite combinaison tenant compte desdites informations de confiance de voie pour pondérer lesdites valeurs estimées de voie.



**11 - Utilisation d'un dispositif de réception selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et/ou du procédé selon la revendication 10, pour la réception de données appartenant à au moins une des applications suivantes :**

- diffusion de signaux de télévision numérique ;
- 5 - diffusion de signaux audio-numériques ;
- radio-téléphonie ;
- transmission de signaux de données.

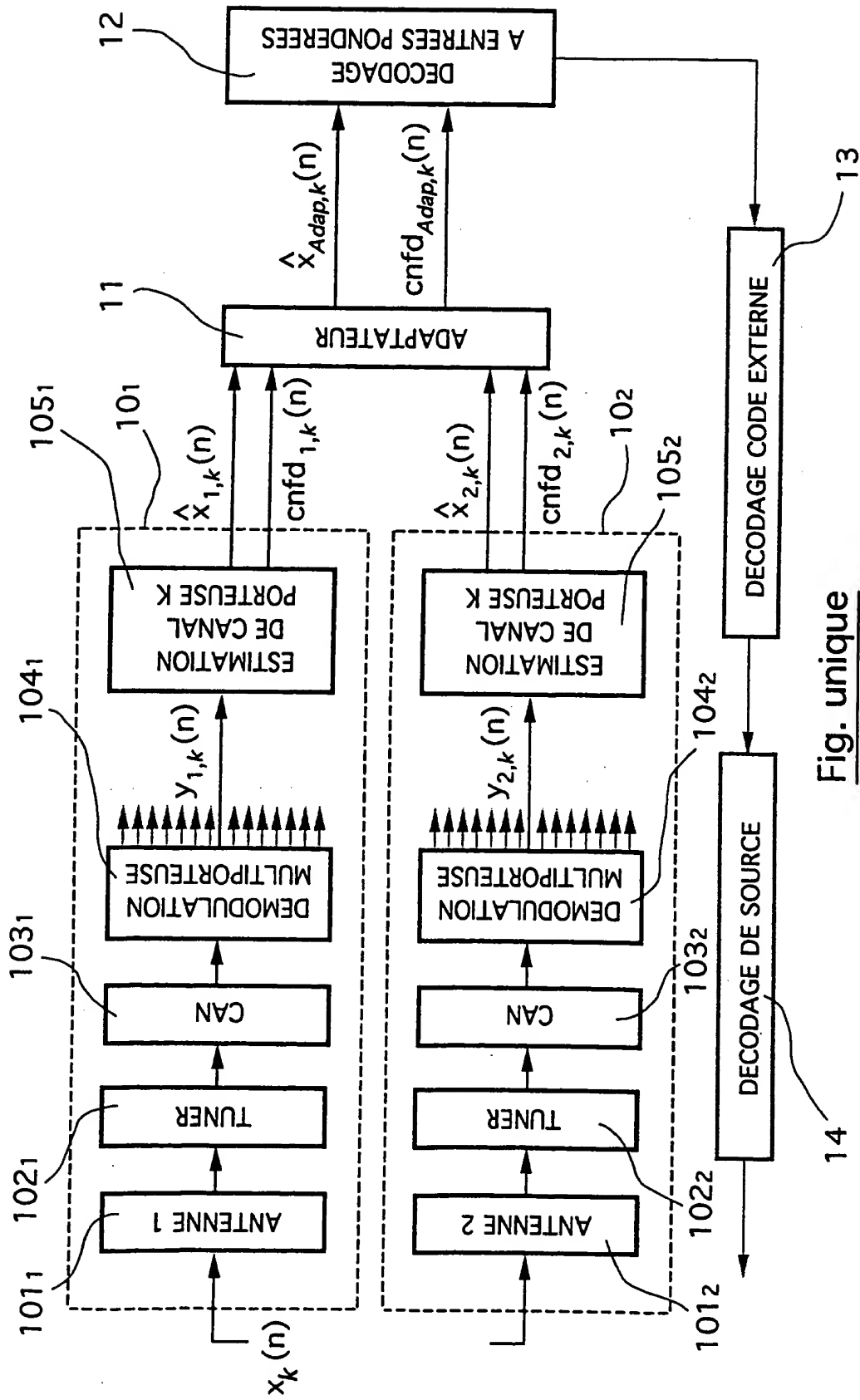


Fig. unique